

チーズの欠陥と原因

チーズの欠陥と原因

チーズの種類	欠陥部分	考えられる原因
カッテージ	風味の欠陥: 酪酸臭・発酵臭・飼料臭	<ul style="list-style-type: none"> 原料乳に問題がある。 ホエー排除が不十分である。 冷蔵庫へ入れる前の冷却が不十分だった。 保存温度が5°C以上あった。 器具の殺菌・滅菌が不十分だった。 原料乳の殺菌温度が高すぎた。 原料乳のpHが低かった。 レンネットの添加量が多すぎた。 食塩添加量が少なかった。 熟成温度が高いと苦みを生じやすい。
ゴータ	苦みが強い	<ul style="list-style-type: none"> 酪酸菌による酪酸発酵(熟成2~3ヶ月) 大腸菌によるガス膨張(熟成1週間以内)
ストリング	チーズがふくらんだ 組織がもろい	<ul style="list-style-type: none"> スターターの品質や量の違いで過度に酸生成した セッティング時間が長すぎた。(pHが下がりにすぎ: グリーンチーズはpH5.2)
	チーズの表面がヌルヌルする	塩水のpHがチーズのpHとあっていない 塩水に乳酸を数滴添加する、ホエーを混ぜるなどでpHを調整すると良い
	チーズの表面がブツブツと粗くなる	マッティングの時間が長すぎて、pHが下がりにすぎってしまったストレッチテストをこまめに行い適時にストレッチングを行う。(ストリングチーズはpH5.3)

細菌汚染されたチーズの特徴

汚染菌	細菌の特徴	細菌汚染されたチーズの特徴	対策
大腸菌	人や哺乳動物等の腸内に常住し、糞便中に絶えず排出される。飲料水や飲食物から検出された場合、排泄物で汚染されている証拠である。	熟成のごく初期段階で発生。見た目も臭いも醜悪で、強い酸味がある。内部がスポンジ状になる。	原料乳は殺菌する。 二次汚染防止のため、清潔な場所で製造する、手洗い、器具の洗浄・消毒等を徹底する。
黄色ブドウ球菌	代表的な化膿菌であり、エンテロトキシンという毒素を出す食中毒の原因菌でもある。	カットすると切断面に粘液が出る。	原料乳は殺菌する。 二次汚染防止のため、清潔な場所で製造する、手洗い、器具の洗浄・消毒等を徹底する。
リステリア菌	家畜全般・土壌など色々な環境に存在し、37°C前後で良く生育する。リステリア菌を原因とする食中毒では死亡に至ることもあり、特に妊産婦・乳幼児・免疫が落ちている人や高齢者等は注意が必要。 土壌菌の1つでチーズ中の乳酸から酪酸と水素ガスを生成する。 内生孢子という熱に強い形でも存在するので、チーズづくりに用いられる低温殺菌では死滅しない。	チーズの由来に影響しないので判定できさない。	原料乳は殺菌する。 二次汚染防止のため、清潔な場所で製造する、手洗い、器具の洗浄・消毒等を徹底する。 チーズの由来に影響しない分、より衛生面に注意が必要。
酪酸菌		異常なガスホールができ、ひどいときには破裂する。 酪酸臭がする。	牛乳を汚染する原因がサイレージ由来なので、原料乳の品質管理が重要。 やむを得ない場合は、硝酸塩や塩化リゾチムなど異常発酵を抑えるものを添加する方法がある。

酪酸菌と酪酸発酵

特徴

土壌菌の1つでチーズ中の乳酸から酪酸と水素ガスを生成する。内生孢子という熱に強い形でも存在するので、チーズづくりに用いられる低温殺菌では死滅しない。



汚染されたチーズの特徴

熟成2か月目くらいからガスホールを生成して異常膨張し、ひどいときには破裂します。

酪酸菌の耐熱性と滅菌温度

湿熱条件

80℃で30分、90℃で10分では全試験菌株が生存。

90℃20分では95%、100℃5分では30%の菌株が生存する。

滅菌温度

原料乳中の酪酸菌孢子数は、季節、乳質によって異なりますが、諸外国では0.1以下~10/mlであり、また、試験では、チーズ乳の遠心除菌処理で排出される未滅菌スラッジ中には10~100/mlの酪酸菌孢子が検出される場合があることから、乳中に存在する酪酸菌孢子がたんぱく分解型のみであると仮定すると、この孢子を完全に滅菌するために必要な熱処理条件は、120℃で約20秒間、130℃で約4秒間となる。また、糖分解型のみであると仮定すると、その熱処理条件は、120℃で約4秒間、130℃で約1秒間となります。

諸外国では、通常、遠心除菌処理で排出されるスラッジは、脱気後、蒸気注入法で130~140℃の加熱処理を行っており、酪酸菌孢子の完全滅菌を期待するためにはこの程度の熱処理条件が必要となります。

酪酸発酵の抑制

各種のチーズ製造では、酪酸発酵を抑制するためにチーズ乳へ硝酸塩の添加が一般的に行なわれていますが、添加した硝酸塩のままでは、たんぱく分解型孢子の生育を阻止できません。しかし、添加した硝酸塩は、チーズ熟成中にキサンチンオキシダーゼなどにより一部亜硝酸塩に還元されるので、酪酸菌孢子の発芽抑制には有効であると考えられています。我が国では、食品衛生法に基づき、硝酸カリウムのチーズへの使用が認められています。

硝酸カリウム

硝酸カリウムが酪酸菌の生育を抑制するのは、硝酸還元酵素（キサンチンオキシダーゼ）によって生成される亜硝酸塩の作用によるもので、硝酸塩はチーズの酸化還元電位を高め維持し、偏性嫌気性である酪酸菌の生育を抑制、域いは遅延させる効果がある。尚、硝酸カリウムのチーズへの移行は、6.5%内外とされています。

pH7.0において、たんぱく分解型孢子は、硝酸カリウム3~4%で、また、亜硝酸カリウム 0.001~0.005%(100ℓ で1g~5g)で生育が阻止されます。

なお、発酵調整剤として硝酸カリウムはチーズ、硝酸ナトリウムは清酒のみに使用が許可されています。

硝酸カリウムは、毒性が強い食品添加物の一つで、ADI（1日許容摂取量）と使用限度が定められており、ADIは、体重1kgに対して5mgです。チーズへの使用限度は、原料乳1Lに対して0.20g(100ℓ で20g)です。

硝酸カリウムの発がん性は、体内で食肉に含まれるアミンと結合して、発がん性物質のニトロアミンを生成することで、また中毒症状は、胃腸の働きが弱っている乳幼児や高齢者が起こしやすくなっています。

硝酸カリウムは、水や野菜の中にも存在し、これらから、1日にADIの約14%を摂取しています。また、塩が含まれている水で中毒を起こすケースが多く、注意が必要です。

このように天然の食品からも摂取している物質ですから、気をつけたい食品添加物の一つです。

硝酸カリウムの添加量(小型ガスホールチーズの製造適正化試験結果より抜粋)

硝酸カリウムによる酪酸菌、プロピオン酸菌、乳酸菌の生育に対する影響を試験した結果、酪酸菌は 50ppm 以上で生育が抑制されるのに対し、プロピオン酸菌、乳酸菌は 100ppm でも菌数が増加しており、生育に影響はないことが示唆された(図)。このことから、硝酸カリウムは

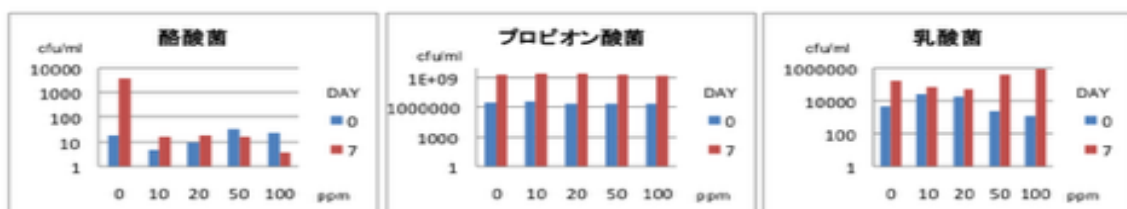


図 硝酸 K の微生物生育への影響(抑制効果)